

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-056566

(43)Date of publication of application : 05.03.1993

(51)Int.Cl.

H02J 7/00

H02J 7/10

(21)Application number : 03-222070

(71)Applicant : RYOBI LTD

(22)Date of filing : 07.08.1991

(72)Inventor : YUASA YUICHI

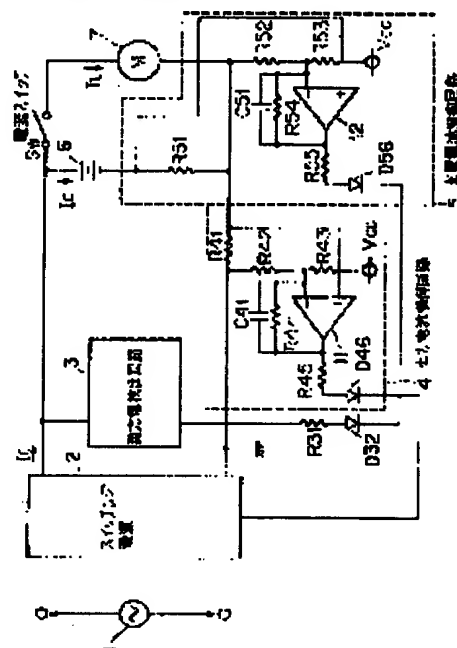
(54) POWER CIRCUIT FOR AC/BATTERY DRIVEN OF ELECTRIC TOOL

(57)Abstract:

PURPOSE: To simplify the construction of a power circuit and to control charge current of a battery so that it may not exceed a specified value by installing a charge current control circuit to maintain a charge current constant when a power switch is turned on and a current control circuit to restrict output current to a specified value when the power switch is turned off.

CONSTITUTION: Between a battery 6 and a switching power supply 2, a charge current control circuit 5 for feedback control of charge current I_C is installed.

Between a load 8 and the switching power supply 2, an output current control circuit 4 for feedback control of load current I_L is installed. At the charging mode, the charging current control circuit 5 detects the charge current I_C and controls it so that it may be kept constant. At the a.c. drive mode, the charge current I_C is kept constant by the charge current control circuit 5 at the time of light load and the output current control circuit 4 is caused to start operation when the load current I_L increases for controlling the total of the charge current I_C and the load current I_L to a specified value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.10.1992

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration] withdrawal

[Date of final disposal for application] 05.07.1995

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(B) 5-56566

[0009] As shown in Fig. 1, the power source circuit of the charging/AC power tool has a switching power source 2 connected to an AC power source 1, and has a rechargeable battery 6 (for example, a nickel cadmium battery) and a motor 7 as load via a power source switch SW, connected in parallel respectively to the output side of the switching power source 2. The output current of the motor 7 is feedback to the switching circuit 2 via an output current control circuit 4 which functions as a current limiter. Similarly, the charging current flowing through the battery 6 is feedback to the switching circuit 2 via a charging current control circuit 5 which functions as a current limiter. The battery 6 is connected with a full charge detection circuit 3 for detecting a full charge of the battery 6. The output of the full charge detection circuit 3 is applied to the switching power source 2. The output current control circuit 4, the charging current control circuit 5, and the full charge detection circuit 3 are connected to the switching power source 2 via OR-connected diodes D₄₆, D₅₆, and D₃₂, respectively.

[0010] As shown in Fig. 2, the switching power source 2 includes a noise filter 2a, a rectifying circuit 2b, a smoothing circuit 2c, a photocoupler 2d, a PWM control circuit 2e, a switching transistor 2f, an insulation transformer 2g, and a rectifying and smoothing circuit 2h. The noise filter 2a is used to prevent a noise component generated, when switching the switching transistor 2f, from being leaked to the AC power source 1. An AC output from the AC power source 1 is full-wave rectified by the rectifying circuit 2b, and a DC output smoothed by the

next-stage smoothing circuit 2c is input to the primary side of the insulation transformer 2g. On the other hand, the output from the output current control circuit 4, the charging current control circuit 5, or the full charge detection circuit 3 is input to the control terminal of the PWM control circuit 2e via the photocoupler 2d, thereby controlling the period of the switching transistor 2f being turned on, that is, pulse duty. Therefore, a square wave having a pulse width corresponding to the modulation input which is input to the control terminal of the PWM control circuit 2e is applied to the primary side of the insulation transformer 2g. This square wave is transformed to a lower voltage by the insulation transformer, is rectified and smoothed again by the rectifying and smoothing circuit, and is output from the switching power source 2.

[0011] The output current control circuit 4 includes a current detection resistor R_{41} for detecting the output current of the switching power source 2, and an error amplifier 11. A reference voltage obtained by dividing a voltage V_{cc} by resistors R_{42} and R_{43} is applied to the noninverting input terminal of the error amplifier 11, and a voltage proportional to the current flowing through the current detection resistor R_{41} is applied to the inverting input terminal. A resistor R_{44} is connected to a feedback path between the output terminal and the inverting input terminal of the error amplifier 11, and a capacitor C_{41} for phase correction is connected in parallel with the resistor R_{44} . The output terminal of the error amplifier 11 is connected to a light emitting diode of the photocoupler 2d via a resistor R_{45} and a diode D_{46} .

[0012] The charging current control circuit 5 includes a

charging current detection resistor R_{51} for detecting a charging current to the battery 6, and an error amplifier 12. A reference voltage obtained by dividing the voltage V_{CC} by resistors R_{52} and R_{53} is applied to the noninverting input terminal of the error amplifier 12, and a voltage corresponding to the charging current flowing through the charging current detection resistor R_{51} is applied to the noninverting input terminal. A resistor R_{54} is connected to a feedback path between the output terminal and the noninverting input terminal of the error amplifier 12, and a capacitor C_{51} for phase correction is connected in parallel with the resistor R_{54} . The output terminal of the error amplifier 12 is connected to the light emitting diode of the photocoupler 2d via a resistor R_{55} and a diode D_{56} .

[0013] The full charge detection circuit detects a voltage across the terminals of the battery 6. When the thus detected voltage reaches the reference value and also when the temperature of the battery 6 reaches a set point value, the full charge detection circuit determines that the battery is full charged, and outputs a signal of level "H". When the battery is not yet in the full-charge state, the full charge detection circuit outputs a signal of level "L". The signal "H" is applied to the light emitting diode of the photocoupler 2d via a resistor R_{31} and the diode D_{32} .

[0014] Next, the operation of the power source circuit having the above configuration is explained with reference to Fig. 3.

[0015] The power source circuit according to the present invention operates in four modes including (1) a battery drive mode, (2) a charge mode, (3) an AC drive mode, and (4) a trickle charge mode.

[0020] (3) AC drive mode

When the AC power source 1 is connected and when the power source switch SW is turned on, the AC drive mode is provided where the motor 7 is driven by the output current of the switching power source 2 and also the battery 6 is charged. At the light load, the switching power source 2 and the charging current control circuit 5 are started, and the charging current of the battery 6 is controlled to become a constant current. When the load becomes large, the switching power source 2 and the output current control circuit 4 are started, and the output current of the switching power source 2 is controlled not to exceed a predetermined value.

[0021] Both the charging current control circuit 5 and the output current control circuit 4 function as limiters, and a limit value of the output current control circuit 4 is set larger than a limit value of the charging current control circuit 5. Therefore, when the power source switch SW is off, the charging current control circuit 5 having the small limit value operates. However, at this time, the output current control circuit 4 does not operate because the flowing current does not reach the limit value. When the power source switch SW is turned on and also when load is applied to the motor 7, a large part of the output current from the switching power source 2 flows to the motor 7, and the charging current control circuit 5 does not operate. Instead, the output current control circuit 4 operates and carries out a constant current control. The operation of the output current control circuit 4 is the same as the operation of the charging current control

circuit 5 described above, and therefore, its explanation is omitted.

[0022] Fig. 3 is a graph showing a relationship among a load current I_L , a charging current I_C , and an output current I_O in the AC drive mode. Currents between points A and B indicate characteristics at the light load mode. While the load current I_L gradually increases, the charging current I_C is controlled to a constant value I_1 by the operation of the charging current control circuit 5, because $I_L \leq I_2 - I_1$. In this case, the output current I_O becomes $I_O = I_1 + I_L$. At the point B, $I_O = I_2 = I_1 + I_L$. Between the points B and C, the load current I_L is in the relationship of $I_2 \geq I_L \geq I_2 - I_1$. In this case, the output current I_O is controlled to $I_O = I_2$ by the operation of the output current control circuit 4. At this time, the charging current is determined by the load current to become $I_C = I_2 - I_L < I_1$. At point C, $I_L = I_O$, that is, $I_C = 0$, and the charging current does not flow. When the load further increases after point C, the load current I_L becomes in the relationship of $I_L \geq I_2$. In this case, the output current is controlled to become $I_O = I_2$ by the operation of the output current control circuit 4. At this time, the battery 6 is in the discharge state ($I_C < 0$), and the discharge current is supplied to the load. The load current becomes $I_L = I_2 - I_C$.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 5 - 5 6 5 6 6

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 3 月 5 日

(51) Int. Cl.⁵H 0 2 J 7/00
7/10

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 9060 - 5 G
H 9060 - 5 G

審査請求 有 請求項の数 1

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 3 - 222070

(22) 出願日 平成 3 年 (1991) 8 月 7 日

(71) 出願人 000006943

リヨービ株式会社

広島県府中市目崎町 762 番地

(72) 発明者 湯浅 祐一

広島県府中市目崎町 762 リヨービ株式会
社内

(74) 代理人 弁理士 北澤 一浩 (外 2 名)

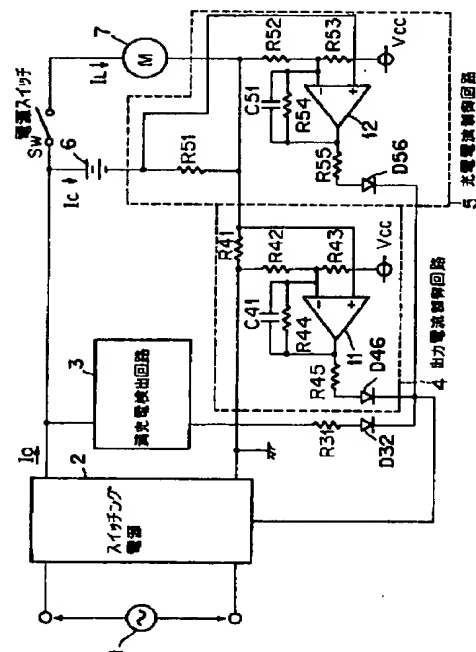
(54) 【発明の名称】 充電・交流両用電動工具の電源回路

(57) 【要約】

【目的】 電動工具を駆動するための電源スイッチに連動する直流電源からの出力電流を大小切り換えるための切り換えスイッチを不要として、簡単な構造の充電・交流両用電動工具の電源回路を提供することを目的とする。

【構成】 蓄電池 7 とスイッチング電源 2 の間に充電電流 I_c をフィードバック制御するための充電電流制御回路 5 が設けられており、又負荷 8 とスイッチング電源 2 の間には負荷電流 I_L をフィードバック制御するための出力電流制御回路 4 が設けられている。充電モードでは、充電電流制御回路 5 は充電電流 I_c を検出してこれを一定に保持するよう制御する。また、交流駆動モードでは、軽負荷時は、充電電流制御回路 5 により充電電流 I_c が一定に保持され、負荷電流 I_L が増加すると出力電流制御回路 4 が起動されて、充電電流 I_c と負荷電流 I_L の和を所定値に制御する。

【効果】 電源回路の構成を簡略化でき、蓄電池の充電電流が所定値を越えないよう制御しているのので、蓄電池の劣化を引き起こす原因が除去された。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流電源と、直流電源に並列に接続される充電可能な蓄電池と、電源スイッチを介して蓄電池に並列に接続された負荷とからなり、電源スイッチがオフの時には直流電源からの出力電流により蓄電池を充電し、電源スイッチがオンの時には直流電源からの出力電流の一部を蓄電池に供給して充電すると共に出力電流の残りを負荷に給電するように構成された充電・交流両用電動工具の電源回路において、前記電源スイッチがオフの時には、前記直流電源からの出力電流を制御して前記蓄電池に流れる充電電流を一定に保持する充電電流制御回路と、前記電源スイッチがオンの時には、前記直流電源からの出力電流を所定値に制限する出力電流制御回路を備えたことを特徴とする充電・交流両用電動工具の電源回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、充電・交流両用電動工具の電源回路に関するものであり、更に詳しくは、直流電源から蓄電池へ充電電流を供給して蓄電池を充電し得ると共に、蓄電池及び交流電源の少なくともいずれか一方の電源により電動工具を駆動し得る電動工具の電源回路に関する。

【0002】

【従来の技術】電動工具は、その使用環境により、必ずしも交流電源を利用できるとは限らない。そのため蓄電池と交流電源の双方を利用可能な電動工具用電源回路が広く使用されている。かかる電源回路では、交流電源からの交流入力を整流・平滑して直流電流に変換し、電動工具の不使用时には当該直流電流で蓄電池を充電し、電動工具使用時には当該直流電流を電動工具のモータに給電すると共に、蓄電池にも供給して蓄電池を充電するようにしている。

【0003】特開平2-65630号特許出願公開公報には、上記のような充電・交流両用電動工具の電源回路についての開示がある。同公報に開示されている電源回路では、負荷駆動用の電源スイッチに連動して直流電流の大きさを切り換える切り換えスイッチが設けられており、これにより電源スイッチがオフの時は、直流電流をある一定の小さな電流値にして蓄電池を充電するようにしている。又、電源スイッチがオンの時には、直流電流をある一定の大きな電流値にして蓄電池の充電と負荷の駆動を同時に行えるようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のような構成の電源回路の場合、直流電流を大小切り換えるための切り換えスイッチを電源スイッチに連動させて動作させる必要があり、このため構造が複雑になるという欠点がある。その様な切り換えスイッチにおいては、使用時間と共に接点の劣化をきたす恐れがあり、更に、作業環

2

境によっては塵埃等の影響によって、接点の接触不良などが生じる恐れもある。又、負荷駆動中の蓄電池への充電電流は、直流電源の出力電流から負荷の消費電流を差し引いた値となるので、モータ負荷が作業状態により大きく変動すると、これに伴って充電電流も変動することになる。特に、負荷の消費電流が小さくなった場合には大きな充電電流が流れるため、蓄電池の劣化を引き起こす恐れがある。

【0005】そこで、本発明は、従来必要としていた直流電流の大きさを切り換えるための切り換えスイッチを不要とし、同時に蓄電池への充電電流が所定値以上は流れないようにすると共に負荷駆動時に直流電源から出力される出力電流を所定値に制限するようにした充電・交流両用電動工具の電源回路を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明による充電・交流両用電動工具の電源回路は、直流電源と、直流電源に並列に接続される充電可能な蓄電池と、電源スイッチを介して蓄電池に並列に接続された負荷とからなり、電源スイッチがオフの時には直流電源からの出力電流により蓄電池を充電し、電源スイッチがオンの時には直流電源からの出力電流の一部を蓄電池に供給して充電すると共に出力電流の残りを負荷に給電するように構成された充電・交流両用電動工具の電源回路において、前記電源スイッチがオフの時には、前記直流電源からの出力電流を制御して前記蓄電池に流れる充電電流を一定に保持する充電電流制御回路と、前記電源スイッチがオンの時には、前記直流電源からの出力電流を所定値に制限する出力電流制御回路とにより構成される。

【0007】

【作用】上記のように構成された充電・交流両用電動工具の電源回路においては、電源スイッチをオフしている間は、ある一定の小さな電流値で蓄電池を充電するように動作する。電源スイッチをオンしている間で、軽負荷時には充電電流制御回路により、蓄電池をある一定の小さな電流で充電しながら負荷を駆動する。負荷電流が増加し、負荷電流と充電電流の和が規定の値を越えると出力電流制御回路は、直流電源からの出力電流を所定値に制限する。この状態で更に負荷が大きくなると、充電電流が減少しその減少分が負荷へ供給されるようになる。又、更に負荷が大きくなると、直流電源からの出力電流は全て負荷に供給され、不足分は蓄電池から補給される。

【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1乃至図3を参照しながら説明する。図1は本実施例にかかる充電・交流両用電動工具の電源回路の全体構成を示した図である。図2は当該電源回路のスイッチング電源の構成を示した図であり、図3は図1に示した電源回路の動作説明図で

ある。

【0009】図1に示すように、充電・交流両用電動工具の電源回路は交流電源1に接続されるスイッチング電源2を有し、スイッチング電源2の出力側には再充電可能な蓄電池6（例えば、ニッケルカドミウム蓄電池）と、電源スイッチSWを介して負荷としてのモータ7がそれぞれ並列に接続されている。モータ7の出力電流は、電流リミッタとして機能する出力電流制御回路4を介してスイッチング回路2にフィードバックされている。同様に、蓄電池6に流れる充電電流は、同じく電流リミッタとして機能する充電電流制御回路5を介してスイッチング回路2にフィードバックされている。蓄電池6には、蓄電池6の満充電を検出するための満充電検出回路3が接続されており、満充電検出回路3の出力はスイッチング電源2に印加されている。出力電流制御回路4、充電電流制御回路5、及び満充電検出回路3は、OR（オア）接続されたダイオードD_{4e}、D_{5e}及びD_{3e}を介してスイッチング電源2に接続されている。

【0010】図2に示すように、スイッチング電源2は、ノイズフィルタ2a、整流回路2b、平滑回路2c、フォトカプラ2d、PWM制御回路2e、スイッチングトランジスタ2f、絶縁トランス2g及び整流・平滑回路2hとから構成されている。ノイズフィルタ2aはスイッチングトランジスタ2fのスイッチング時に発生するノイズ成分が、交流電源1に漏れるのを防止するためのものである。交流電源1からの交流出力は整流回路2bで全波整流され、次段の平滑回路2cで平滑され直流出力が絶縁トランス2gの一次側に入力される。一方、出力電流制御回路4、充電電流制御回路5又は満充電検出回路3からの出力は、フォトカプラ2dを介してPWM制御回路2eの制御端子に入力され、スイッチングトランジスタ2fのオン期間、即ちパルスデューティを制御する。従って、PWM制御回路2eの制御端子に入力される変調入力に応じたパルス幅を有する方形波が絶縁トランス2gの一次側に印加される。この方形波は絶縁トランスで降圧され、整流・平滑回路で再び整流、平滑されてスイッチング電源2から出力される。

【0011】出力電流制御回路4は、スイッチング電源2の出力電流を検出するための電流検出抵抗R₄₁と、誤差増幅器11等により構成されている。誤差増幅器11の反転入力端子には電圧V_{cc}を抵抗R₄₂、R₄₃で分圧して得られる基準電圧が印加されており、非反転入力端子には電流検出抵抗R₄₁に流れる電流に比例した電圧が印加されている。誤差増幅器11の出力端子と反転入力端子間の帰還路には、抵抗R₄₄が接続されており、位相補正用のコンデンサC₄₁が抵抗R₄₄と並列接続されている。そして、誤差増幅器11の出力端子は、抵抗R₄₅、ダイオードD_{4e}を介して前記フォトカプラ2dの発光ダイオードに接続されている。

【0012】充電電流制御回路5は、蓄電池6への充電

電流を検出するための充電電流検出抵抗R₅₁と、誤差増幅器12等により構成されている。誤差増幅器12の反転入力端子には電圧V_{cc}を抵抗R₅₂、R₅₃で分圧して得られる基準電圧が印加されており、非反転入力端子には充電電流検出抵抗R₅₁に流れる充電電流に対応する電圧が印加されている。誤差増幅器12の出力端子と反転入力端子間の帰還路には、抵抗R₅₄が接続されており、位相補正用のコンデンサC₅₁が抵抗R₅₄と並列接続されている。そして、誤差増幅器12の出力端子は、抵抗R₅₅、ダイオードD_{5e}を介して前記フォトカプラ2dの発光ダイオードに接続されている。

【0013】満充電検出回路は、蓄電池6の端子間電圧を検出し、検出した端子間電圧が基準値に達しており、かつ、蓄電池6の温度が設定値に達した場合に満充電であると判定して、ハイレベルの信号を出力する構成のものである。満充電状態にない場合にはローレベルの信号が出力される。ハイレベルの信号は抵抗R₃₁、ダイオードD_{3e}を介してフォトカプラ2dの発光ダイオードに印加される。

【0014】次に、上記のように構成された電源回路の動作を図3を参照しながら説明する。

【0015】本発明の電源回路は、（1）電池駆動モード、（2）充電モード、（3）交流駆動モード、及び（4）トリクル充電モードの4つのモードで動作する。

【0016】（1）電池駆動モード

交流電源1が接続されておらず、電源スイッチSWがオンされると、蓄電池6とモータ7が接続され、抵抗R₅₁を含む閉ループが形成されて蓄電池6の放電電流によりモータ7が駆動される電池駆動モードとなる。

【0017】（2）充電モード

交流電源1が接続されており、電源スイッチSWがオフの場合には、スイッチング電源2の出力電流により蓄電池6を定電流で充電する充電モードとなる。充電モードでは、充電電流制御回路5及びスイッチング電源2が起動される。充電が開始されると、充電電流検出抵抗R₅₁が充電電流を検出し、充電電流に比例した電圧が誤差増幅器12の非反転入力端子に印加される。反転入力端子に印加されている基準電圧と非反転入力端子に印加された電圧の差がゼロになると、誤差増幅器12の出力がハイレベルになる。すると、抵抗R₅₅及びダイオードD_{5e}を介してフォトカプラ2d（図2参照）を構成する発光ダイオードに電流が流れる。発光ダイオードに電流が流れて発光し、その光がフォトトランジスタに照射されると、フォトトランジスタにコレクタ電流が流れる。PWM制御回路2eは、このコレクタ電流を変調入力として、スイッチングトランジスタ2fのオン時間、即ち、スイッチングトランジスタ2fにより生成される方形波のパルスデューティを制御する。この結果、スイッチング電源2からは一定の直流電流が出力され、蓄電池6は定電流で充電される。

【0018】結果として、図3にAで示すように、充電モードでは充電電流制御回路5の働きにより、スイッチング電源2からの出力電流 I_o は蓄電池6の充電電流 I_c と等しく、蓄電池6は定電流 I_1 で充電される($I_o = I_c = I_1$)。

【0019】満充電検出回路3により蓄電池6の満充電が検出されると、満充電検出回路3の出力はHレベルとなり、抵抗 R_{31} 及びダイオード D_{32} を介してフォトカプラ2dの発光ダイオードに抵抗 R_{31} により規定される電流が流れ、PWM制御回路2eによりPWM制御が行われ、蓄電池6を低電流でトリクル充電する。なお、満充電検出回路3により蓄電池6の満充電が検出されると、充電電流値は小さく切り換わり、従って、誤差増幅器12の非反転入力端子に印加される電圧は反転入力端子に印加されている基準電圧以下であるので、充電電流制御回路5からフォトカプラ2への入力はなくなる。

【0020】(3) 交流駆動モード

交流電源1が接続されており電源スイッチSWがオンとされると、スイッチング電源2の出力電流によりモータ7を駆動すると共に蓄電池6の充電が並行して行なわれる交流駆動モードとなる。軽負荷時はスイッチング電源2と充電電流制御回路5が起動し、蓄電池6の充電電流を定電流に制御し、負荷が大きくなるとスイッチング電源2と出力電流制御回路4が起動し、スイッチング電源2の出力電流が所定値を越えないように制御している。

【0021】充電電流制御回路5及び出力電流制御回路4は共にリミッタとして機能するものであり、それぞれのリミット値は、出力電流制御回路4の方が充電電流制御回路5よりも大きく設定されている。従って、電源スイッチSWがオフの場合には、リミット値の小さい充電電流制御回路5が動作するが、この時出力電流制御回路4は流れる電流がリミット値に達しないため動作しない。電源スイッチSWがオンとなり、モータ7に負荷が加わってくると、スイッチング電源2からの出力電流の大部分がモータ7に流れ、充電電流制御回路5は動作しなくなる。代わって、出力電流制御回路4が動作し定電流制御を行う。なお、出力電流制御回路4の動作は、先に述べた充電電流制御回路5の動作と同じであるのでその説明を省略する。

【0022】図3は、交流駆動モード時の負荷電流 I_L 、充電電流 I_c 、及び出力電流 I_o の関係を示すグラフである。A～B間は軽負荷時の特性を示したもので、

負荷電流 I_L が徐々に増加しているが、 $I_L \leq I_2 - I_1$ であるため、充電電流 I_c は充電電流制御回路5の働きにより一定値 I_1 に制御される。このとき、出力電流 I_o は、 $I_o = I_1 + I_L$ となる。B点は、 $I_o = I_2 = I_1 + I_L$ となる。B～C間は負荷電流 I_L が $I_2 \geq I_L \geq I_2 - I_1$ の関係にあり、この場合には、出力電流制御回路4の働きにより $I_o = I_2$ に制御される。このとき、充電電流は負荷電流によって決定し、 $I_c = I_2 - I_L < I_1$ となる。C点は、 $I_L = I_o$ 、即ち、 $I_c = 0$ であり、充電電流は流れなくなる。C点を境に更に負荷が増大すると、負荷電流 I_L は、 $I_L \geq I_2$ の関係となり、この場合には出力電流制御回路4の働きにより、出力電流は $I_o = I_2$ に制御される。このとき、蓄電池6は放電状態($I_c < 0$)にあり、放電電流は負荷に供給される。負荷電流は $I_L = I_2 - I_c$ となる。

【0023】

【発明の効果】以上のように、本発明の充電・交流両用電動工具の電源回路によれば、従来必要とされていたスイッチング電源からの出力電流切り換えのための複雑な機構が一切不要となるため、製造が容易であり、製造コストを削減することができ、更に耐久性、信頼性に優れた電源回路を製造することが可能となる。又、蓄電池の充電電流は充電電流制御回路の働きにより、常に所定値を越えないよう制御されているため、蓄電池に悪影響を与えることなく充電を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に基づく充電・交流両用電動工具の電源回路の全体構成を示した図である。

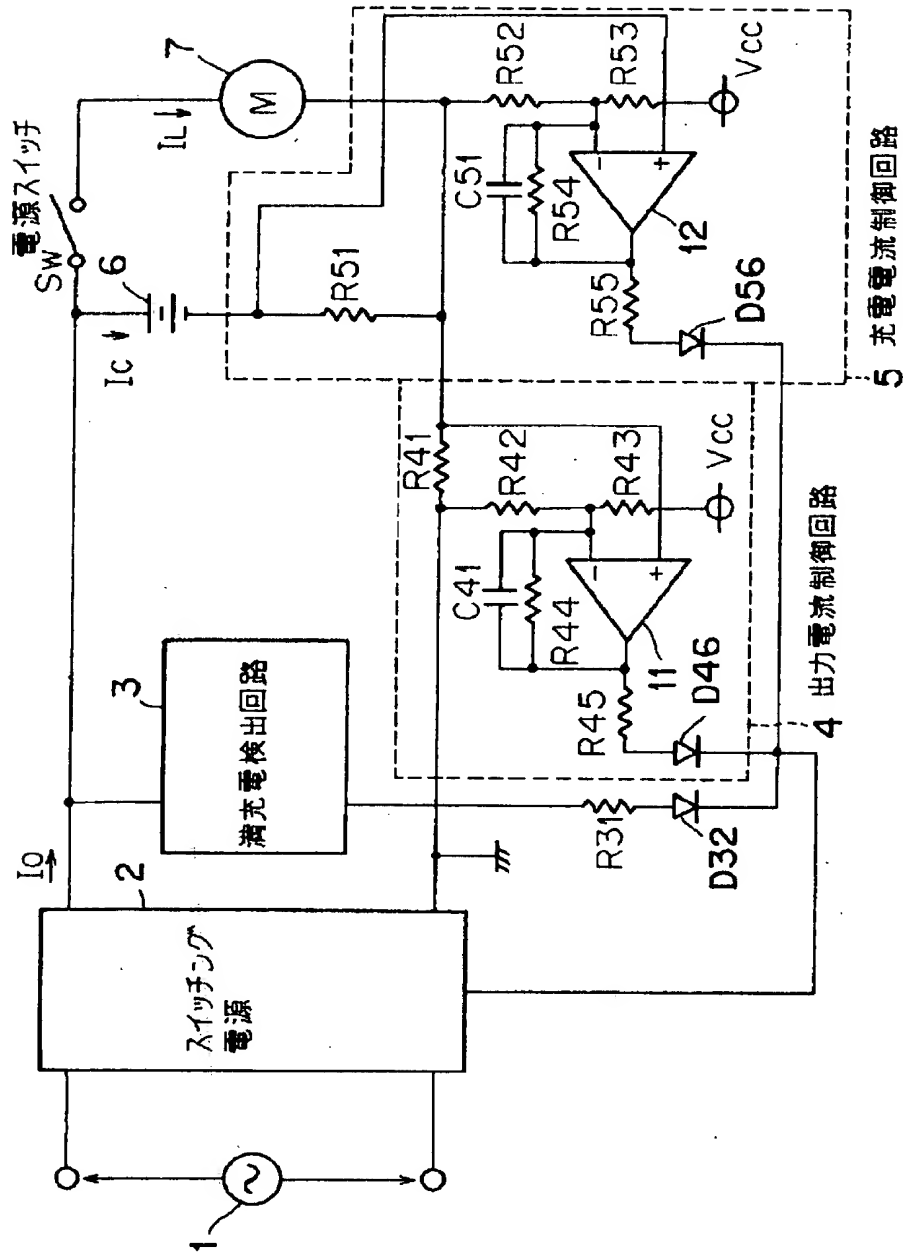
【図2】本実施例に基づく充電・交流両用電動工具の電源回路に含まれるスイッチング電源の構成を示した図である。

【図3】図1に示した電源回路の動作を説明するための図である。

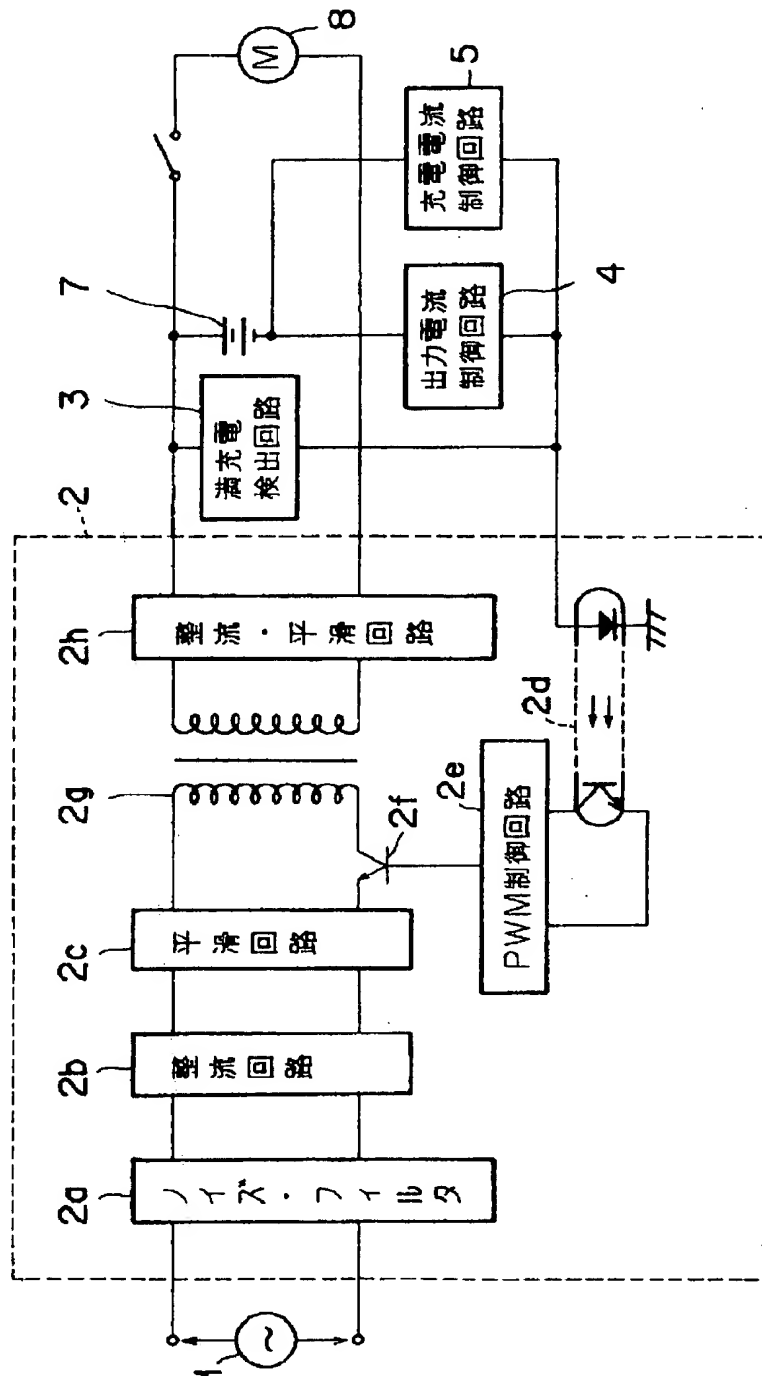
【符合の説明】

- 1 交流電源
- 2 スwitchング電源
- 3 満充電検出回路
- 4 出力電流検出回路
- 5 充電電流制御回路
- 6 蓄電池
- 7 モータ (負荷)

【図1】



【図2】



【図3】

